

FILTER FOR SPLITTER IN xDSL

Patent Number: JP2000224337
Publication date: 2000-08-11
Inventor(s): MIZUNO TAKESHI
Applicant(s): TOKIN CORP
Requested Patent: ■ JP2000224337
Application Number: JP19990020776 19990128
Priority Number(s):
IPC Classification: H04M11/06; H03H7/075; H04B3/16; H04M3/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve return loss by adding an impedance correction circuit to a passive filter, changing the constant of an inductor on a line side to a larger value and inserting a damping resistor onto a transmission line.

SOLUTION: A passive filter part 31 is composed by adding the damping resistor 33 composed of a resistor R1 to a conventional filter and setting the inductor L1 which is the inductor positioned most on the line side to the larger value compared to the inductors L2 and L3. That is, the passive filter part 31 is provided with an inductor column connected to respective first and second lines, the inductor column is composed by directly connecting first-third inductors L1-L3 and the resistor R1 as the damping resistor 33 is inserted and connected between the second inductor L2 and the third inductor L3. Since the damping resistor 33 is inserted in such a manner, frequency characteristics are degraded in the allowable range of an ADSL system.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

書誌

- (19) 【発行国】日本国特許庁 (JP)
(12) 【公報種別】公開特許公報 (A)
(11) 【公開番号】特開2000-224337 (P2000-224337A)
(43) 【公開日】平成12年8月11日 (2000. 8. 11)
(54) 【発明の名称】xDSLにおけるスプリッタ用フィルタ
(51) 【国際特許分類第7版】

H04M 11/06
H03H 7/075
H04B 3/16
H04M 3/00

【F I】

H04M 11/06
H03H 7/075 A
H04B 3/16
H04M 3/00 B

【審査請求】未請求

【請求項の数】14

【出願形態】OL

【全頁数】8

(21) 【出願番号】特願平11-20776

(22) 【出願日】平成11年1月28日 (1999. 1. 28)

(71) 【出願人】

【識別番号】000134257

【氏名又は名称】株式会社トーキン

【住所又は居所】宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72) 【発明者】

【氏名】水野 健

【住所又は居所】宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内

(74) 【代理人】

【識別番号】100071272

【弁理士】

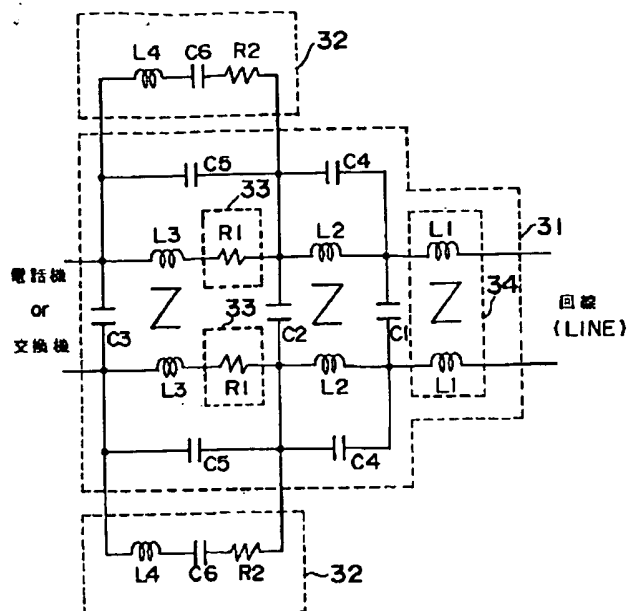
【氏名又は名称】後藤 洋介 (外2名)

要約

(57) 【要約】

【課題】 リターンロスの改善が図られたスプリッタ用フィルタを提供すること。

【解決手段】 本発明は、xDSLにおけるスプリッタ用フィルタの特性インピーダンスを、電話回線の擬似的インピーダンスが周波数特性を有するものとし、それにより、当該擬似的インピーダンスを純抵抗とみなしてフィルタが構成された場合における当該フィルタの特性インピーダンスから意図的にずらすようにして、設定することとした。



請求の範囲

【特許請求の範囲】

【請求項1】 xDSLにおいて音声アナログ信号とデジタルデータ信号とを分離／合成するためのスプリッタに用いられるフィルタにおいて、当該フィルタの特性インピーダンスを、負荷として純抵抗を想定して構成した場合におけるフィルタの有する特性インピーダンスから、所定量だけずらすようにして、構成してなることを特徴とするフィルタ。

【請求項2】 請求項1に記載のフィルタにおいて、前記所定量は、前記負荷として、周波数特性を有する電話回線の擬似的インピーダンスを想定して定められるものであることを特徴とするフィルタ。

【請求項3】 請求項2に記載のフィルタにおいて、前記負荷として純抵抗を想定して構成したフィルタがはしご形LCフィルタ回路である場合に、当該フィルタは、当該はしご形LCフィルタ回路を構成するインダクタの内、最も回線側に位置することとなる回線側インダクタの値を、残りのインダクタに比較して、大きめの値に設定してなるものであることを特徴とするフィルタ。

【請求項4】 請求項3に記載のフィルタにおいて、前記残りのインダクタは、全て同じ値を有しており、前記回線側インダクタは、当該残りのインダクタの4倍程度の値を有することを特徴とするフィルタ。

【請求項5】 請求項3に記載のフィルタにおいて、前記回線側とは反対側となる電話機／交換機側に、音声通過帯域に共振をもたらす共振回路を、当該フィルタの前記特性インピーダンスを補正するためのインピーダンス補正回路として、前記はしご形LCフィルタ回路に対して並列に接続してなることを特徴とするフィルタ。

【請求項6】 請求項3に記載のフィルタにおいて、前記はしご形LCフィルタ回路に対して、周波数特性を前記xDSLシステムにおける許容範囲内で意図的に劣化させるためのダンピング抵抗を、更に挿入してなることを特徴とするフィルタ。

【請求項7】 請求項3に記載のフィルタにおいて、前記はしご形LCフィルタ回路が3段構成の回路であることを特徴とするフィルタ。

【請求項8】 請求項7に記載のフィルタにおいて、前記3段構成のはしご形LCフィルタ回路のインダクタの内、最も回線側のインダクタを除いたインダクタに対して、夫々、減衰量を確保するための共振コンデンサが並列に接続されてなることを特徴とするフィルタ。

【請求項9】 請求項1乃至請求項8のいずれかに記載のフィルタを備えるスプリッタ。

【請求項10】 xDSLにおいて音声アナログ信号とデジタルデータ信号とを分離／合成するためのスプリッタに用いられるフィルタの特性インピーダンスを、電話回線の擬似的インピーダンスが周波数特性を有するものとして、当該フィルタの特性インピーダンスを、当該擬似的インピーダンスを純抵抗とみなしてフィルタが構成された場合における当該フィルタの特性インピーダンスから、意図的にずらすようにして設定することを特徴とするフィルタの特性インピーダンスの設定方法。

【請求項 1 1】 xDSL において音声アナログ信号とデジタルデータ信号とを分離／合成するためのスプリッタに用いられるフィルタにおいて、負荷として純抵抗を想定して構成してなる LC フィルタの特性インピーダンスを、最大 21% 補正するように、回線側のインダクタの定数を変更し、RLC 直列共振回路を電話機／交換機側のインダクタに対して並列に接続し、前記 LC フィルタ内において当該 LC フィルタを構成するインダクタに直列にダンピング抵抗を挿入接続して、構成されたことを特徴とするフィルタ。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 に記載のフィルタにおいて、前記回線は、第 1 及び第 2 のラインにて構成されており、前記 LC フィルタは、第 1 及び第 2 のラインに対して夫々接続されたインダクタ列であって、前記回線側から順に第 1、第 2、第 3 のインダクタが直列に接続されてなるインダクタ列と、前記第 1 のライン側に接続された第 1 及び第 2 のインダクタの接続点と前記第 2 のライン側に接続された第 1 及び第 2 のインダクタの接続点とを結ぶ第 1 のコンデンサと、前記第 1 のライン側に接続された第 2 及び第 3 のインダクタの接続点と前記第 2 のライン側に接続された第 2 及び第 3 の接続点とを結ぶ第 2 のコンデンサと、前記第 1 のライン側に接続された第 3 のインダクタの前記第 2 のコンデンサに接続されていない一端と前記第 2 のライン側に接続された第 3 のインダクタの前記第 2 のコンデンサに接続されていない一端とを結ぶ第 3 のコンデンサとを備えており、前記ダンピング抵抗は、前記第 1 及び第 2 のライン側の夫々において、前記第 3 のインダクタと前記第 2 のインダクタとの間に直列に接続されており、前記 RLC 直列共振回路は、前記第 1 及び第 2 のライン側の夫々において、前記第 3 のインダクタと前記ダンピング抵抗とからなる直列回路に対して、並列に接続されており、前記第 1 及び第 2 のライン側の夫々において、前記回線側のインダクタとしての前記第 1 のインダクタは、前記第 2 及び第 3 のインダクタよりも大きいインダクタンスを有するものであることを特徴とするフィルタ。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 に記載のフィルタにおいて、前記第 1 及び第 2 のライン側の夫々において、前記第 2 のインダクタに対して並列に接続された第 4 のコンデンサと、前記第 3 のインダクタ及びダンピング抵抗からなる前記直列回路に対して並列に接続された第 5 のコンデンサとを、さらに備えていることを特徴とするフィルタ。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 に記載のフィルタにおいて、前記第 1 のインダクタは、6.65～7.35 mH の範囲に属する定数を有しており、前記第 2 及び第 3 のインダクタは、1.425～1.575 mH の範囲に属する定数を有しており、前記第 1 乃至第 3 のコンデンサは、夫々、9.5～10.5 nF、25.65～28.35 nF、53.2～58.8 nF の範囲に属する定数を有しており、前記ダンピング抵抗は、7.79～8.61 Ω の範囲に属する定数を有しており、前記第 4 及び第 5 のコンデンサは、夫々、1.425～1.575 nF、25.65～28.35 nF の範囲に属する定数を有しており、前記 RLC 直列共振回路を構成するインダクタ、キャパシタ、レジスタは、夫々、1.98～2.42 mH、0.95～1.05 μ F、19～21 Ω の範囲に属する定数を有していることを特徴とするフィルタ。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、xDSL (digital subscriber line) においてアナログ音声信号とデジタルデータ信号とを分離／合成するためのスプリッタに関し、特に当該スプリッタを構成するフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】 xDSL (x Digital Subscriber Line) とは、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) やその ADSL から派生した RADSL (Rate Adaptive Asymmetric Digital Subscriber Line)、及び HDSL (High data rate Digital Subscriber Line)、VDSL (Very High Speed Digital Subscriber Line)、SDSL (Symmetric Digital Subscriber Line) などの総称であり、既存の電話用回線 (銅ツイストペア線) を使用して、高速データ通信を行うための技術である。この xDSL は、インターネットに代表される近年のデータ通信網の発達により、高速データ通信の要求が高まっている現在、ISDN に対抗する技術として注目を集めている。

【0003】 このうち、ADSL は、下り方向の通信速度を上り方向の通信速度よりも早くした DSL 通信方式であり、その詳細は、ANSI による勧告 T1-413 に述べられている。ADSL について簡単に説明すると、現在のアナログ電話回線では、0～4 kHz くらいまでの音声帯域しか利用していないのに対して、ADSL においては、それよりも高い部分の周波数帯域を使って、高速なデジタルデ

ータ通信を可能にしている。

【0004】ADSL通信においては、電話局と加入者宅を結ぶ加入者線の両端にADSLモデムが設けられている。このADSLモデムは、ADSL通信を行なうためのデータ変調／復調装置であり、通常のアナログモデムと比較して、取扱う周波数が高いことが特徴である。

【0005】既存の加入者回線にADSLモデムを接続する場合、アナログ音声信号とデジタルデータ信号を分離／合成するために、POTS (Plain Old Telephone Service) スプリッタが用いられる。尚、POTSとは、従来のアナログ電話回線サービス、もしくは、これらのアナログ通信で利用している0～4kHz程度の低い周波数帯域部分のことをいう。このスプリッタを電話線の両端にそれぞれ取り付け、一方は音声信号として既存の電話機や交換機に接続し、もう一方をADSLモデムに接続する。このように接続することで、アナログ電話の通信状態とは無関係に、ADSLモデム経由でのデータ通信が常に可能となる。

【0006】従来、このスプリッタとしては、図3に示されるようなパッシブフィルタで構成されたもの（従来例）が挙げられる。

【0007】従来例のパッシブフィルタは、インダクタ1～3、コンデンサ4～6、共振コンデンサ7、8からなり、負荷として純抵抗を想定して構成されるのが一般的であった。このようにして構成された従来例の共振を利用したパッシブフィルタは、その構成により定まる特性インピーダンスを有しており、共振コンデンサ7、8により減衰量を確保している。

【0008】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来例のパッシブフィルタによつては、良好なリターンロス特性が得られなかった。以下に、この点について図4及び図5を用いて説明する。

【0009】図4は、ITU-TによりG. 992. 1 (G. dmt) Annex E. 4 Type 4として定義されたリターンロスの評価系である。このリターンロス評価系において、ZNL-x21は、電話回線の擬似的インピーダンスとしてのZNL-c（局側）及びZNL-r（加入者側）の総称であり、ZHP-xは、ADSLモデムの擬似的インピーダンスとしてのZHP-c（局側）及びZHP-r（加入者側）の総称である。

【0010】ここで、ZHL-x21が、図5に示されるように、周波数特性を有する複合インピーダンスであることから、従来例のパッシブフィルタでは、ITU-Tの規格を満足することが困難であった。上記は、「IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, VOL. 13, NO. 9, DECEMBER 1995」に掲載されている「ADSL and VDSL Splitter Design and Telephony Performance (by John Cook and Phil Sheppard)」で詳細に述べられている。

【0011】本発明は、かかる従来例の有する問題点に着目し、リターンロスの改善が図られたフィルタ及びそれを備えるスプリッタを提供することを目的とする。

【0012】
【課題を解決するための手段】本発明は、上述した課題を解決するために、xDSLにおいて音声アナログ信号とデジタルデータ信号とを分離／合成するためのスプリッタに用いられるパッシブフィルタの特性インピーダンスを、電話回線の擬似的インピーダンスが周波数特性を有するものとし、当該擬似的インピーダンスを純抵抗とみなしてフィルタが構成された場合における当該フィルタの特性インピーダンスから意図的にずらすようにして、設定することとした。このようにして構成されたフィルタ及びそれを備えるスプリッタについて以下に列挙する。

【0013】本発明によるフィルタは、上述の通り、xDSLにおいて音声アナログ信号とデジタルデータ信号とを分離／合成するためのスプリッタに用いられるものである。この本発明のフィルタは、従来例のパッシブフィルタのように、負荷として純抵抗を想定して構成した場合におけるフィルタの有する特性インピーダンスとは、異なる特性インピーダンスを有する。即ち、本発明のフィルタは、特性インピーダンスを、従来例によるパッシブフィルタの特性インピーダンスから、所定量だけずらすようにして、構成されている。ここで、前記所定量は、前記負荷として、周波数特性を有する電話回線の擬似的インピーダンスを想定して定められるものである。

【0014】より具体的な構成について言及すると、本発明によるフィルタは、従来例のパッシブフィルタを図3に例示されるようなはしご形LCフィルタ回路であるとした場合に、当該はしご形LCフィルタ回路を構成するインダクタの内、最も回線側に位置することとなる回線側インダクタの値を、残りのインダクタと比較して、大きめの値に設定してなるものである。設定について一例を掲げると、前記残りのインダクタは、全て同じ値を有しており、前記回線側インダクタは、当該残りのインダクタの4倍程度の値を有するものなどが挙げられる。

【0015】また、本発明のフィルタは、前記回線側とは反対側となる電話機／交換機側に、音声通過帯域に共振をもたらす共振回路を、当該フィルタの前記特性インピーダンスを補正するためのインピーダンス補正回路として、前記はしご形LCフィルタ回路に対して並列に接続してなる構成を備えていても良い。

【0016】更に、本発明のフィルタは、前記はしご形LCフィルタ回路に対して、周波数特性を前記xDSLシステムにおける許容範囲内で意図的に劣化させるためのダンピング抵抗を、更に挿入してなる構成を有するものであっても良い。

【0017】また、上述したフィルタにおいて、前記はしご形LCフィルタ回路が3段構成の回路である場合、前記3段構成のはしご形LCフィルタ回路のインダクタの内、最も回線側のインダクタを除いたインダクタに対して、夫々、減衰量を確保するための共振コンデンサが並列に接続されていても良い。ここで、既にダンピング抵抗が挿入されている場合においては、ダンピング抵抗とインダクタとからなる直列回路と並列にコンデンサが接続されていることとする。

【0018】本発明によれば、かかる構成のフィルタを得ることができることから、さらに、これを備えるスプリッタをも得ることができる。

【0019】以下、これら上述したフィルタについて表現を変えて更に言及する。

【0020】すなわち、本発明によれば、xDSLにおいて音声アナログ信号とデジタルデータ信号とを分離／合成するためのスプリッタに用いられるフィルタにおいて、負荷として純抵抗を想定して構成してなるLCフィルタの特性インピーダンスを、最大21%補正するように、回線側のインダクタの定数を変更し、RLC直列共振回路を電話機／交換機側のインダクタに対して並列に接続し、前記LCフィルタ内において当該LCフィルタを構成するインダクタに直列にダンピング抵抗を挿入接続して、構成されたことを特徴とするフィルタが得られる。

【0021】また、本発明によれば、前記フィルタにおいて、前記回線は、第1及び第2のラインにて構成されており、前記LCフィルタは、第1及び第2のラインに対して夫々接続されたインダクタ列であって、前記回線側から順に第1、第2、第3のインダクタが直列に接続されてなるインダクタ列と、前記第1のライン側に接続された第1及び第2のインダクタの接続点と前記第2のライン側に接続された第1及び第2のインダクタの接続点とを結ぶ第1のコンデンサと、前記第1のライン側に接続された第2及び第3のインダクタの接続点と前記第2のライン側に接続された第2及び第3の接続点とを結ぶ第2のコンデンサと、前記第1のライン側に接続された第3のインダクタの前記第2のコンデンサに接続されていない一端と前記第2のライン側に接続された第3のインダクタの前記第2のコンデンサに接続されていない一端とを結ぶ第3のコンデンサとを備えており、前記ダンピング抵抗は、前記第1及び第2のライン側の夫々において、前記第3のインダクタと前記第2のインダクタとの間に直列に接続されており、前記RLC直列共振回路は、前記第1及び第2のライン側の夫々において、前記第3のインダクタと前記ダンピング抵抗とからなる直列回路に対して、並列に接続されており、前記第1及び第2のライン側の夫々において、前記回線側のインダクタとしての前記第1のインダクタは、前記第2及び第3のインダクタよりも大きいインダクタンスを有するものであることを特徴とするフィルタが得られる。

【0022】また、本発明によれば、前記フィルタにおいて、前記第1及び第2のライン側の夫々において、前記第2のインダクタに対して並列に接続された第4のコンデンサと、前記第3のインダクタ及びダンピング抵抗からなる前記直列回路に対して並列に接続された第5のコンデンサとを、さらに備えていることを特徴とするフィルタが得られる。

【0023】更に、本発明によれば、前記フィルタにおいて、前記第1のインダクタは、6.65～7.35mHの範囲に属する定数を有しており、前記第2及び第3のインダクタは、1.425～1.575mHの範囲に属する定数を有しており、前記第1乃至第3のコンデンサは、夫々、9.5～10.5nF、25.65～28.35nF、53.2～58.8nFの範囲に属する定数を有しており、前記第4及び第5のコンデンサは、夫々、1.425～1.575nF、25.65～28.35nFの範囲に属する定数を有しており、前記RLC直列共振回路を構成するインダクタ、キャパシタ、レジスタは、夫々、1.98～2.42mH、0.95～1.05μF、19～21Ωの範囲に属する定数を有していることを特徴とするフィルタが得られる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態によるフィルタについて図面を参照して説明する。

【0025】本発明の実施の形態によるフィルタは、ADSLにおいて音声アナログ信号とデジタルデータ信号とを分離／合成するためのPTOSスプリッタに用いられるフィルタであり、図1に示される

ように、パッシブフィルタ部31、インピーダンス補正部32を備えている。ADSLにおいては、回線として、一對の銅線からなる銅ツイストペア線が利用される。図1に示されるフィルタの右側の2端子は、この2本の銅線の夫々に対して、接続される。以下、説明の便宜上、2本の銅線を、夫々、第1及び第2のラインと呼ぶ。

【0026】本実施の形態によるフィルタにおけるパッシブフィルタ部31は、図3に示される従来例のパッシブフィルタに対して、抵抗R1からなるダンピング抵抗33を付加し、また、最も回線側に位置するインダクタ34であるインダクタL1をインダクタL2及びL3と比較して大きな値に設定してなるものである。本実施例においては、インダクタL2及びインダクタL3の値を双方ともLとすると、インダクタL1の値としては、約4倍の4L程度である。

【0027】詳しくは、本実施の形態によるパッシブフィルタ部31は、第1及び第2のラインの夫々に接続されたインダクタ列を有する。このインダクタ列は、第1乃至第3のインダクタL1～L3が直列接続されてなるものであり、より正確には、第2のインダクタL2と第3のインダクタL3との間にダンピング抵抗33としての抵抗R1が挿入接続されているものである。また、第1のライン側に接続された第1及び第2のインダクタL1及びL2の接続点と、第2のライン側に接続された第1及び第2のインダクタL1及びL2の接続点とは、第1のコンデンサC1により接続されている。同様に、第1のライン側に接続された第2のインダクタL2とダンピング抵抗33（抵抗R1）との接続点と、第2のライン側に接続された第2のインダクタL2とダンピング抵抗33（抵抗R1）との接続点とは、第2のコンデンサC2で接続されている。更に、第1のライン側に接続された第3のインダクタL3の第2のコンデンサC2に接続されていない一端と、第2のライン側に接続された第3のインダクタL3の第2のコンデンサC2に接続されていない一端とは、第3のコンデンサC3により接続されている。

【0028】更に、本実施の形態によるパッシブフィルタ部31は、第1及び第2のライン側の夫々において、第2のインダクタL2に並列接続された第4のコンデンサC4と、第3のインダクタL3及び抵抗R1からなる直列回路に並列に接続された第5のコンデンサC5とを備える。この第4及び第5のコンデンサC4及びC5は、従来例のパッシブフィルタにおいて参照符号7及び8で示されるコンデンサと同等の働きをするものである。

【0029】このように、本実施の形態によるパッシブフィルタにおいては、ダンピング抵抗33が挿入されていることから、周波数特性をADSLシステムの許容範囲内において劣化させることができる。即ち、このパッシブフィルタにおいては、ダンピング抵抗が挿入されていることにより、信号成分がロスし、反射が減少することとなっており、これにより、リターンロスの改善が図られている。

【0030】また、第1のインダクタL1の値を他のインダクタL2及びL3と比較して、大きな値とすることにより、非対称なリターンロス特性を呈するようにすることができる。即ち、本実施の形態によれば、第1のインダクタL1の値を大きな値に設定することにより、回線側から見た場合におけるリターンロスと、電話機又は交換機側から見た場合におけるリターンロスを異なる値とすることができる。この結果、回線側から見た場合におけるリターンロスを劣化させる代わりに、電話機又は交換機側から見た場合におけるリターンロスの改善を図ることができる。

【0031】更に、本実施の形態におけるフィルタは、パッシブフィルタ部31における第3のインダクタL3及び抵抗R1からなる直列回路に並列に接続されたインピーダンス補正部32を備える。このインピーダンス補正部32は、図1から明らかなように、第2の抵抗、第4のインダクタ、第6のコンデンサを直列接続してなる共振回路であり、第1及び第2のライン側の夫々に対して設けられている。このインピーダンス補正部32は、音声通過帯域（200Hz～4kHz）に共振をもたらすための共振回路である。即ち、本実施の形態においては、かかる構成のインピーダンス補正部32をも備えていることにより、音声通過帯域において意図的に信号をロスさせている。

【0032】本実施の形態によるフィルタは、上述したような構成のパッシブフィルタ部31及びインピーダンス補正部32を備えていることから、電話回線の擬似的インピーダンスが周波数特性を有している場合において、リターンロスの改善を図ることができる。

【0033】この改善の効果について、従来例のパッシブフィルタ（図3）と本実施の形態によるフィルタ（図1）とを比較して、説明する。

【0034】本実施の形態によるフィルタにおいて、 $L1=7\text{mH}$ 、 $L2=L3=1.5\text{mH}$ 、 $C1=10\text{nF}$ 、 $C2=27\text{nF}$ 、 $C3=56\text{nF}$ 、 $C4=15\text{nF}$ 、 $C5=27\text{nF}$ 、 $R1=8.2\Omega$ 、 $L4=2.2\text{mH}$ 、 $C6=1\mu\text{F}$ 、 $R2=20\Omega$ とした場合における測定結果は、下記表1に示される。下記表1からも理解されるように、上記した回路定数について多少のばらつきは許容されるものの、そのばらつきは±5%以内であることが望ましい。

【0035】

【表 1】

| 項目 | | 周波数帯域 | ± 0 % | + 5 % | - 5 % | ITU-T 規格 |
|---------|--------|--------------|---------|---------|---------|----------|
| 音声帯域 | リターンロス | 200Hz~1.5kHz | 12.93dB | 13.01dB | 12.88dB | ≥11dB |
| | | 1.5kHz~2kHz | 12.85dB | 12.99dB | 12.65dB | ≥10dB |
| | | 2kHz~3.4kHz | 11.68dB | 12.27dB | 10.79dB | ≥9dB |
| | 挿入損失 | at 1kHz | -0.38dB | -0.40dB | -0.37dB | <±1dB |
| | | 200Hz~3.4kHz | -0.67dB | -0.61dB | -0.72dB | <±1dB |
| | | 3.4kHz~4kHz | -0.52dB | -0.91dB | -0.21dB | <±1.5dB |
| ADSL 帯域 | 減衰量 | 25kHz~1MHz | 67.75dB | 67.21dB | 68.33dB | >65dB |
| DC特性 | 直流抵抗 | ----- | 35.12Ω | ----- | ----- | 40Ω |

【0036】同様に、従来例のパッシブフィルタにおいて、各構成要素の回路定数を、本実施の形態によるフィルタにおける対応する構成要素と同じ値とした場合の測定結果と、本実施の形態による測定結果とを比較した結果を下記表 2 として示す。

【0037】

【表 2】

| 項目 | | 周波数帯域 | 従来例 | 本発明 | ITU-T 規格 |
|---------|--------|--------------|---------|---------|----------|
| 音声帯域 | リターンロス | 200Hz~1.5kHz | 9.06dB | 12.93dB | ≥11dB |
| | | 1.5kHz~2kHz | 7.76dB | 12.85dB | ≥10dB |
| | | 2kHz~3.4kHz | 5.68dB | 11.68dB | ≥9dB |
| | 挿入損失 | at 1kHz | -0.48dB | -0.38dB | <±1dB |
| | | 200Hz~3.4kHz | 0.46dB | -0.67dB | <±1dB |
| | | 3.4kHz~4kHz | 0.65dB | -0.52dB | <±1.5dB |
| ADSL 帯域 | 減衰量 | 25kHz~1MHz | 72.45dB | 67.75dB | >65dB |
| DC特性 | 直流抵抗 | ----- | 13.66Ω | 35.12Ω | 40Ω |

【0038】表 1 及び表 2 より明らかなように、従来例のパッシブフィルタが、規格割れを生じ、良好な特性を得られていないのに対して、本実施の形態によるフィルタは、周波数特性を有するリターンロスの評価系においても、規格割れを生ずることなく特性を満足することができる。

【0039】以上説明したように、実施の形態によれば、ADSLにおいて音声アナログ信号とデジタルデータ信号とを分離／合成するためのPTOSスプリッタに用いられるフィルタの特性インピーダンスを、電話回線の擬似的インピーダンスが周波数特性を有するものとし、それに応じて、当該擬似的インピーダンスを純抵抗とみなしてフィルタが構成された場合における当該フィルタの特性インピーダンスから意図的にずらすようにして、設定することとしたことから、周波数特性を有するリターンロスの評価系においても良好な測定結果を得ることができる。

【0040】尚、上述した実施の形態においては、ADSLを例にとり説明してきたが、他のDSLにおいてもインピーダンス補正部の付加やダンピング抵抗の挿入などにかかる本発明の概念を適用可能なのは言うまでもない。

【0041】更に、上述した実施の形態においては、図 3 に示される従来例のパッシブフィルタを変形した形態についてのみ説明してきたが、これに制限されるものではない。例えば、図 2 上に示されるようなフィルタに対して、本発明の概念を適用し、インピーダンス補正部 3 2'（インダクタ L、抵抗 R、コンデンサ C）を付加し、ダンピング抵抗 3 3'（抵抗 R 1'）を伝送路上に挿入し、更に最も回線側に位置するインダクタ 3 4' を他のインダクタに比較して大きい値に設定する（約 4 倍）ことにより、図 2 下に示されるフィルタを得ることができることは言うまでもない。

【0042】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、パッシブフィルタに対し、インピーダンス補正回路を付加し、回線側のインダクタの定数を大きい値に変更し、さらに、ダンピング抵抗を伝送路上に挿入することにより、周波数特性を有するリターンロスの評価系においても、良好な測定結果を得ることができる。即ち、本発明によれば、リターンロスの改善が図られる。かかるリターンロスの改善が図られたフィルタは、実用上、極めて有用性の高いものである。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態によるスプリッタ用フィルタの回路構成を示す図である。

【図 2】本発明の概念の適用について説明するための図である。

【図 3】従来例のスプリッタ用パッシブフィルタの回路構成を示す図である。

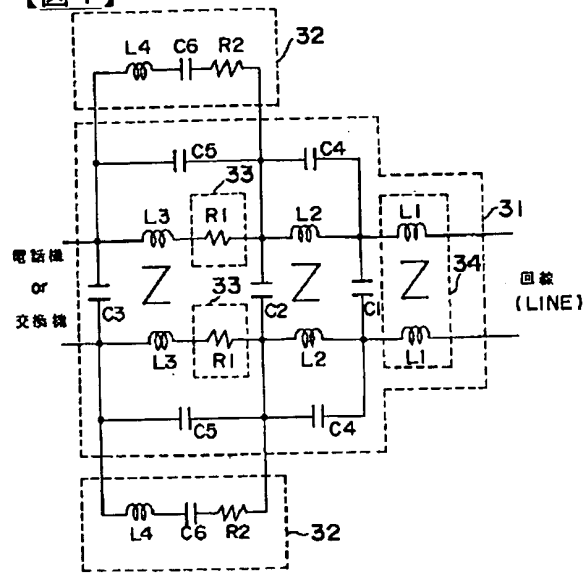
- 【図4】ITU-Tの規定するリターンロス評価系の構成を示す図である。
 【図5】ZNL-xが周波数特性を有することについて説明するための図である。

【符号の説明】

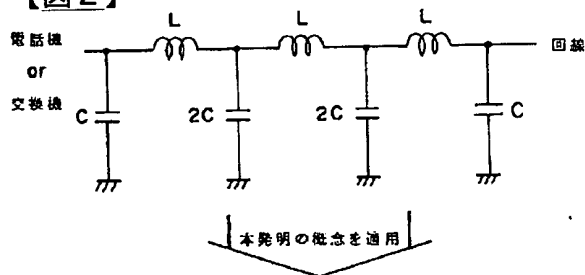
- 31 パッシブフィルタ部
 32 インピーダンス補正部
 33 ダンピング抵抗
 34 回線側のインダクタ

図面

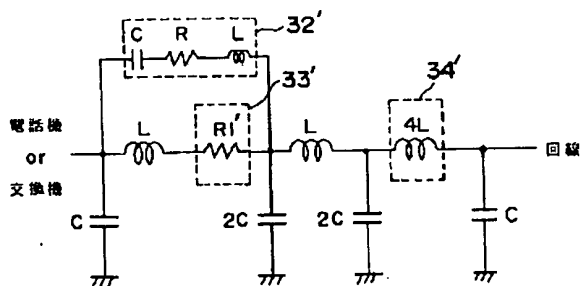
【図1】

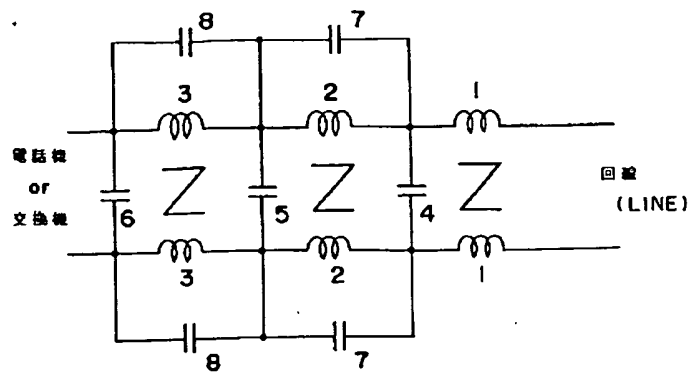


【図2】

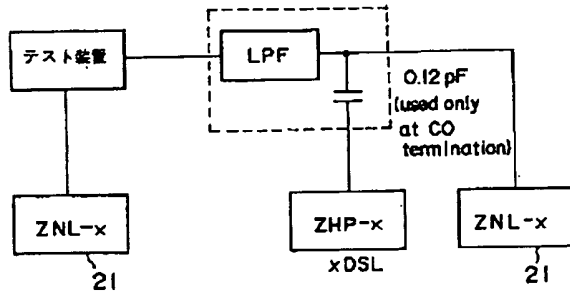


【図3】





【図 4】



【図 5】

